

01518395

DT01 Rec'd PCT/PTC 17 DEC 2004

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

000757026

WPI Acc No; 1970-94390R/\*197051\*

Termination box for polyethylene-insulated - high voltage cable

Patent Assignee: FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK (FELT )

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 1600999	A				197051	B
DE 1765098	B				197325.	

Priority Applications (No Type Date): DE 1765098 A 19680403

Abstract (Basic): FR 1600999 A

Closure lobe surrounds the end of the conductor and is wound from a polyethylene strip. The lobe is welded to the insulation as a body without empty spaces. Pref. the lobe is prefabricated, linings in it control the electric field and are of electrically conducting polyethylene composition; they are welded to the insulating body of the lobe, and are pref. of radiation cross-linked polyethylene. The filler medium is silicone rubber.

Title Terms: TERMINATE; BOX; POLYETHYLENE; INSULATE; HIGH; VOLTAGE; CABLE

Derwent Class: A17; W01

International Patent Class (Additional): H02G-000/00

File Segment: CPI; EPI

BEST AVAILABLE COPY

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL  
ET SCIENTIFIQUE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

⑪ 1.600.999

## BREVET D'INVENTION

- ②1) N° du procès verbal de dépôt ..... 181.793 - Paris.  
②2) Date de dépôt ..... 30 décembre 1968, à 15 h 1 mn.  
Date de l'arrêté de délivrance ..... 3 août 1970.  
④6) Date de publication de l'abrégé descriptif au  
*Bulletin Officiel de la Propriété Industrielle.* 11 septembre 1970 (n° 37).  
⑤1) Classification internationale ..... H 02 g.  
  
⑤4) Boîte d'extrémité pour câble électrique à haute tension à isolation en polyéthylène.

⑦2) Invention : Werner Ochel, Klaus Sütterlin et Gerhard Tittmann.

⑦1) Déposant : Société dite : FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en République Fédérale d'Allemagne.

Mandataire :

⑩) Priorité conventionnelle :

⑬ ⑯ ⑰) Brevet déposé en République Fédérale d'Allemagne le 3 avril 1968,  
n° P 17 65 098.5 au nom de la demanderesse.

Dans les câbles électriques à haute tension dont l'isolation des conducteurs est réalisée en polyéthylène, il convient de prendre des mesures particulières pour réaliser le lobe de fermeture de la boîte d'extrémité en matière synthétique parfaitement à l'abri de la génération de l'air ou des gaz. Les lobes de fermeture connus en résine coulée n'adhèrent pas au polyéthylène et, par conséquent, en particulier dans le cas de variations de températures à la surface limite entre le lobe en résine coulée et l'isolation en polyéthylène du conducteur, il peut aisément se former des espaces libres conduisant à une rupture 10 dans le champ électrique. On a également proposé de bobiner le lobe de fermeture de la boîte d'extrémité d'un câble à isolation en polyéthylène à partir d'une bande de la même matière isolante. Toutefois, dans ce cas, par suite des hautes sollicitations électriques, tout comme pour les lobes de fermeture en papier, il est nécessaire d'éliminer, par une 15 mise sous vide effectuée soigneusement, les inclusions d'air et d'humidité provenant du bobinage. Ensuite, le corps de bobinage doit encore être imprégné sous vide, et dans ce cas également, le choix de l'agent d'imprégnation est plus difficile que dans le cas du papier car bon nombre des agents d'imprégnation habituels attaquent le polyéthylène.

La présente invention concerne une boîte d'extrémité pour câbles électriques à haute tension à isolation en polyéthylène, le lobe de fermeture entourant l'extrémité du conducteur isolé étant bobiné à partir d'une bande de polyéthylène. Suivant l'invention, le lobe de fermeture bobiné est soudé à l'isolation du conducteur en un corps exempt d'espaces vides. Un lobe de fermeture de ce type ne contient aucune inclusion d'air ou d'humidité. En conséquence, on peut réaliser des boîtes d'extrémité qui, du point de vue électrique, présentent une sécurité au moins aussi élevée que celle du câble lui-même.

Le lobe de fermeture de la boîte d'extrémité peut être bobiné sur 30 l'isolation du conducteur du câble et, en même temps, il peut être soudé à cette isolation par un processus de soudage. Toutefois, il peut également être préfabriqué et soudé à l'isolation du conducteur.

Avec la boîte d'extrémité suivant l'invention, lors du bobinage du lobe de fermeture, on peut aisément introduire, dans ce dernier, des garnitures commandant le champ électrique. Ces garnitures commandant le champ électrique peuvent être réalisées, par exemple, en métal ou en papier rendu électriquement conducteur. Elles sont avantageusement constituées de polyéthylène rendu électriquement conducteur et on les soude au corps isolant du lobe. A cet effet, la conductibilité électrique du polyéthylène peut être obtenue, de façon connue, par addition de noir de fumée ou de graphite. De préférence, les garnitures commandant le champ électrique sont constituées de polyéthylène réticulé, en particulier de polyéthylène réticulé par irradiation. Ces garnitures conservent mieux leur stabilité dimensionnelle aux températures utilisées

pour le soudage sans que la bonne liaison avec la matière isolante environnante du lobe soit nettement diminuée. Dans le lobe de fermeture ou sur sa surface extérieure de forme correspondante, on peut bobiner un cône de tension également à partir d'une bande de polyéthylène rendu électriquement conducteur et avantageusement réticulé, en particulier par irradiation. Lors du soudage du lobe de fermeture, on le soude à ce dernier en un corps d'une seule pièce exempte d'espaces vides. Toutefois, le cône de tension peut également être appliqué sur le lobe de fermeture à partir d'une matière électriquement conductrice, par exemple par induction ou par pulvérisation.

Le lobe de fermeture de la boîte d'extrémité est avantageusement réalisé de la manière suivante : on soude le lobe de fermeture bobiné à l'isolation du conducteur à température élevée et en exerçant une pression de tous côtés. Dans ce cas, la pression et la température sont au moins calculées de telle sorte que l'air et l'humidité présents dans le lobe enroulé puissent s'échapper, dans la mesure où ils n'ont pas été absorbés par la matière isolante.

Pour la réalisation de ce procédé, on emploie avantageusement un moule en tôle qui est maintenu entre les brides tournées l'une vers l'autre de deux pièces tubulaires subdivisées longitudinalement, serrées l'une contre l'autre et posées sur l'isolation du conducteur, ce moule en tôle étant renforcé par un bandage à pression enroulé. Le moule en tôle peut avoir une forme cylindrique ou, par exemple, la forme d'un cône tronqué ou d'un double cône. Dans ce moule en tôle, le lobe de fermeture est, de préférence, entouré d'une gaine d'isolation thermique constituée d'une matière résistant à la température de soudage du lobe de fermeture, par exemple l'hydrate de cellulose ou le téraphthalate de polyéthylène. Cette gaine est avantageusement enroulée à partir d'une bande sur le lobe de fermeture. En outre, il est recommandé d'introduire, dans le moule, aux deux extrémités du lobe de fermeture, des pièces annulaires d'isolation thermique. Ces dernières peuvent en même temps servir de supports résistant à la pression pour cette gaine d'isolation thermique. Dans cette gaine, on peut introduire un fil à arracher avec lequel on peut déchirer cette gaine après le refroidissement du lobe de fermeture soudé. On peut empêcher le lobe de fermeture soudé d'adhérer dans le moule au moyen d'une couche de séparation stable à la chaleur, appliquée directement au lobe de fermeture et à ses extrémités. Le moule en tôle est avantageusement entouré d'un enroulement de chauffage électrique recouvert extérieurement d'une couche d'isolation thermique afin d'éviter les déperditions de chaleur. Afin de contrôler le processus de soudage, on peut adapter des thermocouples à des endroits appropriés, par exemple entre le moule en tôle et le bandage à pression appliquée sur ce dernier. Il est particulièrement recommandé d'introduire un thermocouple de ce type dans le lobe de fermeture à souder, de préférence à

un endroit pouvant être découpé après le soudage ou encore à un endroit ne subissant aucune ou ne subissant que de faibles sollicitations électriques.

Il est recommandé de protéger le lobe de fermeture au moyen d'un isolateur spécial qui l'entoure. Afin d'augmenter la rigidité électrique, l'espace compris entre le lobe de fermeture et l'isolateur de la boîte d'extrémité peut être rempli d'un gaz sous pression ou d'une huile isolante. Dans ce dernier cas, et pour autant qu'il ne soit pas stable contre l'huile isolante employée, le lobe de fermeture peut comporter, sur sa surface extérieure, un revêtement d'une matière isolante flexible résistant à l'huile isolante. L'espace compris entre le lobe de fermeture et l'isolateur qui l'entoure, est avantageusement rempli d'une masse isolante et, de préférence, élastiquement déformable; dans ce cas, il est recommandé de maintenir cette masse de remplissage, au moins par une extrémité, sous une tension mécanique préalable. Etant donné que l'espace intermédiaire compris entre le lobe de fermeture et l'isolateur de la boîte d'extrémité n'est pas soumis à des sollicitations électriques très élevées, pour ce remplissage, on peut avantageusement employer du caoutchouc silicone, ou une mousse à pores suffisamment fins, par exemple une mousse de polyuréthane.

Les figures 1 et 2 des dessins annexés illustrent des exemples de boîtes d'extrémité suivant l'invention, la figure 1 montrant un lobe de fermeture à une extrémité de câble seulement et la figure 2, une boîte d'extrémité pour une mise en œuvre à l'air libre, chacune de ces illustrations étant partiellement en coupe et schématique. A la figure 3, on représente également schématiquement et partiellement en coupe, un système pour le soudage du lobe de fermeture suivant l'invention.

A la figure 1, le chiffre de référence 1 désigne le conducteur et le chiffre de référence 2, l'isolation en polyéthylène du câble et, sur cette isolation, la couche extérieure 3 électriquement conductrice. Sur l'isolation 2 posée librement, à l'extrémité du câble, à partir d'une bande de polyéthylène, on enroule le lobe de fermeture en un corps cylindrique 4. Lors de la formation du lobe 4, on bobine, dans ce dernier, les garnitures 5 commandant le champ électrique, ainsi que le cône de tension 6, ces garnitures et ce cône étant rendus électriquement conducteurs par addition de noir de fumée, tandis qu'ils sont réalisés à partir d'une bande de polyéthylène réticulé par irradiation. Après le soudage du lobe, on peut écourter la partie 7 de ce dernier se trouvant sur le cône de tension 6.

Suivant la figure 2, le lobe de fermeture 4 est disposé à l'intérieur d'un isolateur spécial 8. L'espace compris entre le lobe 4 et l'isolateur 8 est rempli de caoutchouc silicone 9. Sur les disques annulaires 10 introduits aux extrémités de cet espace creux, ce remplissage est maintenu sous une tension mécanique préalable par les ressorts 11.

Le moule dans lequel on effectue le soudage du lobe de fermeture 4 et l'assemblage de ce dernier à l'isolation 2 du câble, est essentiellement constitué, conformément à la figure 3, du moule en tôle 13 rendu rigide par le bandage 12 à pression 12 et dont les limites latérales sont formées par les brides 16 serrées l'une contre l'autre au moyen des boulons 14 et guidées par les pièces tubulaires 15 sur l'extrémité isolée du câble. Les pièces tubulaires 15 comportant les brides 16 sont subdivisées longitudinalement et elles sont maintenues ensemble sur l'extrémité du câble au moyen des boulons 17. A l'intérieur du moule en tôle 13, le lobe de fermeture 4 est entouré d'une gaine d'isolation thermique 18 qui, dans le cas présent, est bobinée à partir de bandes de téraphthalate de polyéthylène. Aux deux extrémités du lobe de fermeture, on introduit des pièces annulaires subdivisées 19 d'isolation thermique en résine coulée. Afin d'éviter, lors du soudage, le lobe de fermeture d'adhérer aux pièces d'isolation thermique 18 et 19, comme 15 couches de séparation, on applique directement, sur le lobe de fermeture 4, une feuille 20 et, aux deux extrémités, des disques annulaires 21 à base d'un hydrocarbure fluoré. Le moule est chauffé au moyen de l'enroulement de chauffage électrique 22 recouvert extérieurement d'une couche d'isolation thermique 23. Afin de contrôler la température de soudage, on emploie un thermocouple 24 adapté entre le bandage à pression 12 et le moule en tôle 13. En outre, dans la partie 7 du lobe de fermeture 4, qui ne subit ultérieurement aucune sollicitation électrique, on introduit un autre thermocouple 25. Après le refroidissement du lobe de fermeture et l'ouverture du moule, la gaine d'isolation thermique 18 entourant le lobe de fermeture 4 peut être déchirée au moyen du fil 26 introduit dans cette gaine 18.

#### R E S U M E

- 30 A. Boîte d'extrémité pour câble électrique à haute tension à isolation en polyéthylène, comportant un lobe de fermeture entourant l'extrémité du conducteur isolé et bobiné à partir d'une bande de polyéthylène, caractérisée par les points suivants, pris ensemble, isolément ou en toutes combinaisons :
- 35 1.- le lobe de fermeture bobiné est soudé à l'isolation du conducteur en un corps exempt d'espaces vides;
- 2.- le lobe de fermeture est préfabriqué et soudé à l'isolation du conducteur;
- 3.- dans le lobe de fermeture, on introduit des garnitures commandant le champ électrique et réalisées à partir d'un polyéthylène rendu électriquement conducteur, ces garnitures étant soudées au corps isolant du lobe;
- 4.- les garnitures commandant le champ électrique sont réalisées,

- de préférence, en polyéthylène réticulé par irradiation;
- 5.- sur le lobe de fermeture, on enroule une bande de polyéthylène rendu électriquement conducteur en un cône de tension que l'on soude à la matière isolante du lobe de fermeture;
5. dans le lobe de fermeture, on enroule et l'on soude un cône de tension en polyéthylène rendu électriquement conducteur;
- 7.- le cône de tension est réalisé, de préférence, en polyéthylène réticulé par irradiation;
- 8.- sur le lobe de fermeture, on applique un cône de tension en 10 une matière électriquement conductrice;
- 9.- l'espace compris entre le lobe de fermeture et un isolateur entourant ce dernier, est rempli d'un gaz sous pression;
- 10.- l'espace compris entre le lobe de fermeture et un isolateur entourant ce dernier, est rempli d'une masse, de préférence élastiquement déformable;
- 11.- la masse de remplissage est en caoutchouc silicone;
- 12.- la masse de remplissage est constituée d'une mousse isolante à fins pores;
- 13.- au moins par une extrémité de la boîte d'extrémité, la masse de remplissage est maintenue sous une tension mécanique préalable;
- 14.- l'espace compris entre le lobe de fermeture et un isolateur entourant ce dernier, est rempli d'une huile isolante et le lobe de fermeture lui-même comporte, sur sa surface extérieure, une couche flexible stable vis-à-vis de cette huile isolante.
- 25 B. Procédé de fabrication du lobe de fermeture pour la boîte d'extrémité suivant un des points A, caractérisé en ce qu'on soude le lobe de fermeture enroulé à température élevée et en exerçant une pression de tous côtés, pour l'assembler ensuite à l'isolation du conducteur.
- 30 C.- Système pour la réalisation du procédé suivant le point B, caractérisé par les points suivants, pris ensemble, isolément ou en toutes combinaisons :
- 1.- le système comprend un moule en tôle maintenu entre les brides tournées l'une vers l'autre de deux pièces tubulaires posées sur l'isolation du conducteur, serrées l'une contre l'autre et subdivisées longitudinalement, ce moule en tôle étant renforcé par un bandage à pression enroulé sur ce moule;
- 35 2.- dans le moule en tôle, le lobe de fermeture est entouré d'une gaine d'isolation thermique réalisée en une matière résistant à la température de soudage;
- 30 3.- aux deux extrémités du lobe de fermeture, en dessous de la gaine d'isolation thermique, on introduit des pièces annulaires d'isolation thermique en une matière résistant à la température de soudage;
- 40 4.- la gaine d'isolation thermique peut être déchirée au moyen d'

un fil à arracher;

5.- directement sur le lobe de fermeture et à ses extrémités, on applique une couche de séparation stable à la chaleur;

6.- dans le lobe de fermeture, à un endroit ne subissant pas ou ne subissant que de faibles sollicitations électriques, on introduit un thermocouple;

7.- au-dessus du bandage à pression, le moule en tôle est entouré d'un enroulement de chauffage électrique recouvert extérieurement d'une couche d'isolation thermique.

1600999

Planche I/2

Fig.1

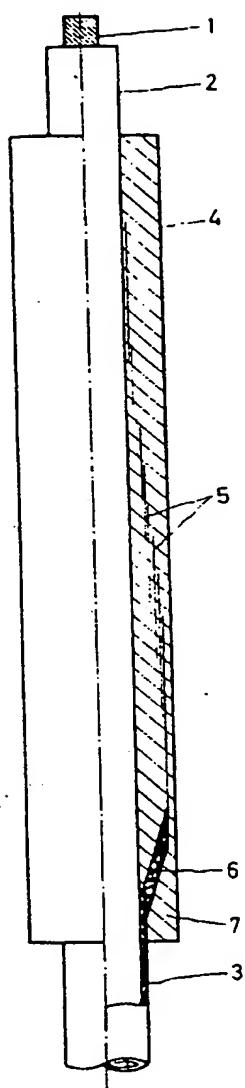
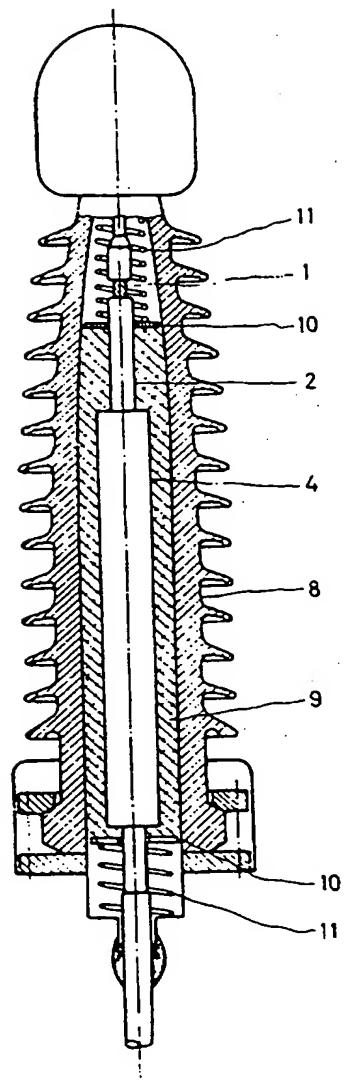
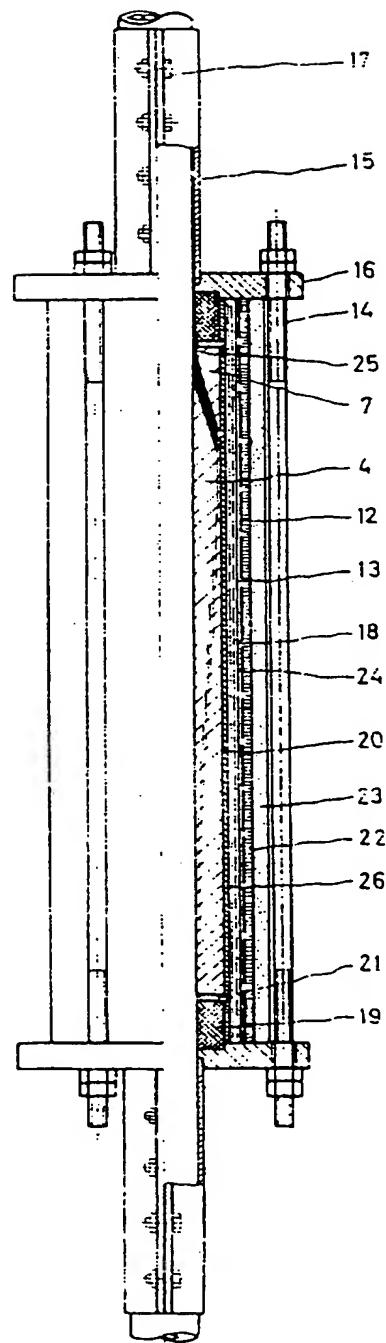


Fig.2



1600999

Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**